

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平6-87764

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 H 25/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 9242-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 2 頁)

(21) 出願番号 実願平5-34527

(22) 出願日 平成5年(1993)6月2日

(71) 出願人 390032528

株式会社エノモト

山梨県北都留郡上野原町上野原2222番地

(72) 考案者 榎本 信雄

山梨県北都留郡上野原町上野原2222番地

株式会社エノモト管理本部内

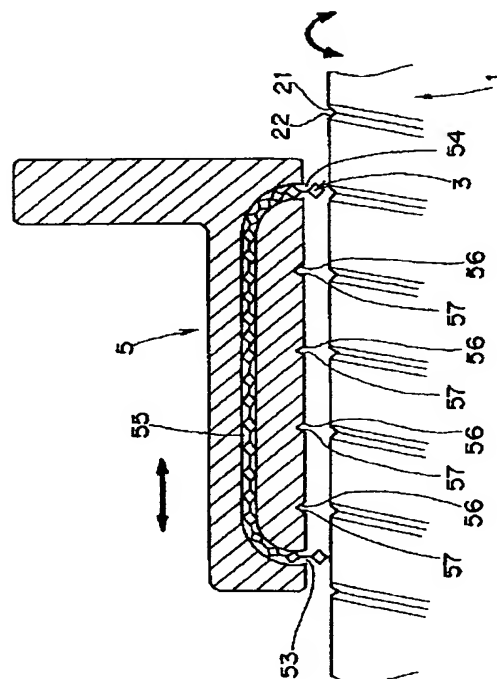
(74) 代理人 弁理士 狩野 彰

(54) 【考案の名称】 送りねじ軸系

(57) 【要約】

【目的】 駆動開始直後の位置決め精度が高く、また、始動時や正逆駆動切換時のガタが小さい、送りねじ軸系を開発すること。

【構成】 その外表面に直角溝21、22をらせん状に形成したねじ軸1と、その内表面に直角溝56、57をらせん状に形成し、かつ、その内部にリターン路55を形成したナット5と、そのフレームを屈曲自在に環状に連結したクロス・ローラー・ベアリング3と、からなる送りねじ軸系。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 その外表面に、直角溝をらせん状に形成したねじ軸と、

その内表面に、直角溝をらせん状に形成し、かつ、その内部にリターン路を形成したナットと、

そのフレームを屈曲自在に環状に連結したクロス・ローラー・ベアリングと、

からなる送りねじ軸系。

【請求項 2】 その外表面に、直角溝をらせん状に形成したねじ軸と、

その内表面に、直角溝をらせん状に形成し、かつ、その内部に正方形断面のリターン路を形成したナットと、

複数のローラーを、隣り合うローラーの回転軸が互いに  $90^\circ$  をなすように、かつ、互いに接触するように配置したクロス・ローラー・ベアリングと、

からなる送りねじ軸系。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例の送りねじ軸系の概略図である。

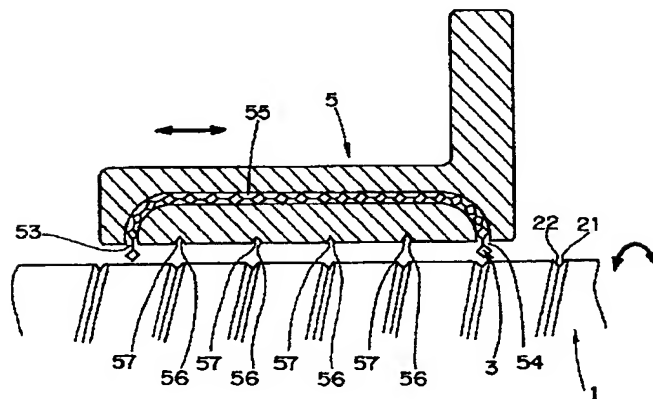
【図 2】 実施例の送りねじ軸系の部分断面図である。

【図 3】 ボールねじの部分断面図である。

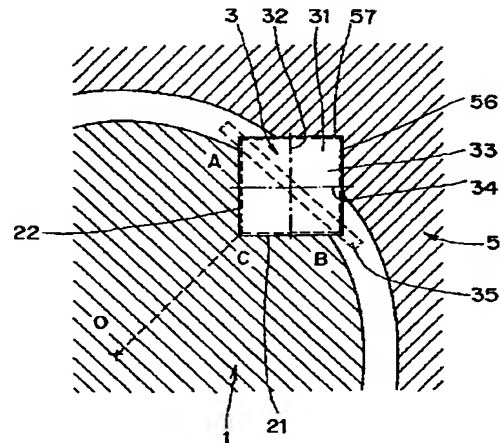
## 【符号の説明】

- 1 ねじ軸
- 2 1 直角溝
- 2 2 直角溝
- 2 3 半円形溝
- 3 クロス・ローラー・ベアリング
- 3 1 ローラー
- 3 2 回転軸
- 3 3 ローラー
- 3 4 回転軸
- 3 5 フレーム
- 5 ナット
- 5 3 直角溝の端
- 5 4 直角溝の端
- 5 5 リターン路
- 5 6 直角溝
- 5 7 直角溝
- 5 9 半円形溝

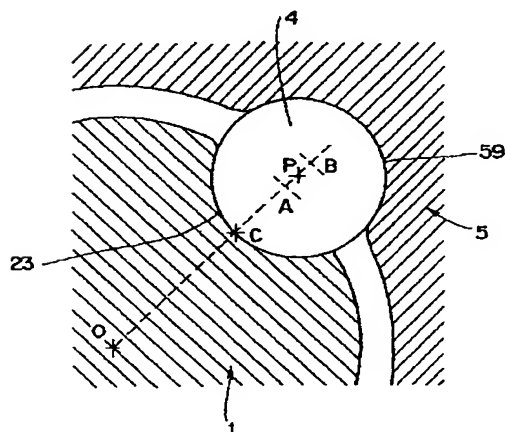
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、NC機械（数値制御機械）や精密機械の送りねじ軸系に関する。送りねじ軸系は、ねじ軸、ナット、軸受けから構成されている。ねじ軸は駆動モーターを使用して回転され、ナットは精密に直動される。

**【0002】****【従来の技術】**

送りねじ軸系として、従来はボールねじが用いられていた。図3はボールねじ部分断面図である。ねじ軸1の表面には半円形溝23がらせん状に設けてある。また、ナット5の内表面には、ねじ軸1の半円形溝23に向かい合うように、半円形溝59がらせん状に設けてある。さらに、図示していないが、ナット5の内部には、半円形溝59の両端を結び付けるように、リターン路が埋め込まれている。そして、ねじ軸1の半円形溝23とナット5の半円形溝23の間にはボールベアリングが介在している。半円形溝23の半径および半円形溝59の半径は、ともに、ボールベアリングの半径よりも大きくしてある。ボールねじ軸を回転させると、ナット5が直動するが、その際に、ボールベアリングは相互に押し合い、半円形溝59に沿って移動し、リターン路の中に入り、再びらせん状に伸びた半円形溝59の他端に戻る。

**【0003】****【考案が解決しようとする課題】**

しかし、ボールねじにおいては、ボールベアリングとボールねじ軸及びボールベアリングとナットは、点接触に近い状態にあり、この接触部分には高い圧力が作用する。そのために、停止時には、この接触部分は弾性変形し、へこんでいる。そのため、駆動開始時の位置決め精度が悪く、しかも、ばらつきが大きいので、特にNC機械では問題である。

**【0004】**

また、ボールベアリングは半円形溝より寸法が小さいので、ボールねじを回転時には、ボールベアリングは偏在する。停止から駆動し始める時に遊びが生じ問

題である。また、ボールねじの回転方向を正逆切り替え時の遊びは特に顕著である。

#### 【0005】

そこで、本考案の目的は、駆動開始直後の位置決め精度が高い送りねじ軸系を開発することである。また、本考案の目的は、始動時や正逆駆動切り替え時のガタが小さな送りねじ軸系を開発することである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的は、請求項 1 に記載された第 1 の考案の送りねじ軸系、すなわち、その外表面に、直角溝をらせん状に形成したねじ軸と、その内表面に、直角溝をらせん状に形成し、かつ、その内部にリターン路を形成したナットと、そのフレームを屈曲自在に環状に連結したクロス・ローラー・ベアリングと、からなる送りねじ軸系によって達成される。

#### 【0007】

また、上記の目的は、請求項 2 に記載された第 2 の考案の送りねじ軸系、すなわち、その外表面に、直角溝をらせん状に形成したねじ軸と、その内表面に、直角溝をらせん状に形成し、かつ、その内部に正方形断面のリターン路を形成したナットと、フレームを用いずに、複数のローラーを、隣り合うローラーの回転軸が互いに  $90^\circ$  をなすように、かつ、互いに接触するように配置したクロス・ローラー・ベアリングと、からなる送りねじ軸系によっても達成される。

#### 【0008】

##### 【作用】

ねじ軸の外表面に形成した直角溝と、ナットの内表面に形成した直角溝とは対向し、その間にクロス・ローラー・ベアリングが介在する。そして、クロス・ローラー・ベアリングのローラーは直角溝のいずれかの平面に接しながら回転する。その結果として、ねじ軸とナットとは等間隔を保ちつつ相互に滑らかにらせん運動を行なう。また、クロス・ローラー・ベアリングのフレームは屈曲自在に環状に連結しており、直角溝に沿い、続いてナット内部のリターン路を通して、無限循環する。なお、第 2 の考案においては、ローラーが直角溝に沿って転がりな

がら移動し、隣り合うローラーが互いに押し合うことによって、クロス・ローラー全体が正逆方向に循環するのである。

#### 【0009】

##### 【実施例】

図1は実施例の送りねじ軸系の概略図である。図2は実施例の送りねじ軸系の部分断面図である。

#### 【0010】

送りねじ軸1は丸棒の外表面に直角溝21、22がらせん状に形成されている。この直角溝21、22は平面が90°の角度をなしている。送りねじ軸1は、図示していない精密モーターによって、正逆回転される。

#### 【0011】

ナット5はほぼ中空円筒形である。図1においてはナット5の断面を示しているが、器機を取り付けるために、フランジが設けてある。ナット5の内表面には、直角溝56、57がらせん状に形成されている。そして、送りねじ軸の直角溝21、22とナットの直角溝56、57とが向き合うように、同一のピッチとなっている。これら直角溝の平面部の幅は、クロス・ローラー・ベアリングのローラーの高さに対応した寸法となっている。ナット5の内部にはリターン路55が貫通し、直角溝の両端53と54を連結している。リターン路55の寸法や曲率は、クロス・ローラー・ベアリングが円滑に循環できるように考慮されて設計されている。

#### 【0012】

クロス・ローラー・ベアリングは屈曲自在なフレーム、例えば塩化ビニール、プラスチック、樹脂、硬質ゴム、金属などで作られたフレームを環状につなげたものである。そして、環状のフレームの長手方向に直角な垂直面内でフレーム面に対し45°、-45°の角度となるように交互に各ローラーの回転軸を配置し、ローラーが回転自在となるように取り付けられている。したがって、隣り合うローラーは、互いに90°のねじれの位置関係にある。

#### 【0013】

この実施例では送りねじ軸の直角溝は1条であるが、2条としてもよい。その



場合には、ナットの直角溝も2条とし、ナット内のリターン路も2本とする。

【0014】

なお、第2の考案の実施例は、図示していないが、ナットの内部に形成するリターン路の断面形状がほぼ正方形となっており、クロス・ローラー・ベアリングの各ローラーの側面がリターン路の内壁に接触して転がり移動する。また、クロス・ローラー・ベアリングには、フレームを使用しないで、直径と高さがほぼ同寸法の円筒状のローラーのみを使用する。隣り合うローラーの回転軸が互いに90°をなすように、かつ、互いに直接接するように、配置してある。

【0015】

【考案の効果】

本考案の送りねじ軸系は、クロス・ローラー・ベアリングの各ローラーが、一方で、ねじ軸の直角溝に線接触し、他方で、ナットの直角溝に線接触しているものであるから、接触面積が従来に比べ、格段に広くなり、接触圧力が低下しているので、接触部の弾性変形、へこみはほとんどなくなっている。その結果、始動時の位置決め精度が極めて高く、また、遊び、ガタがほとんどない。さらに、耐衝撃性が、従来のボールねじに比べ7倍以上も高く、耐久性、寿命が大幅に向上している。